

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-148731

(P2005-148731A)

(43) 公開日 平成17年6月9日 (2005. 6. 9)

(51) Int. Cl. 7

G02F 1/13357
F21S 2/00
F21V 7/05
F21V 7/09
G09F 9/30

F1

G02F 1/13357
F21V 7/05
F21V 7/09 A
G09F 9/30 349D
H01L 33/00 L

テーマコード (参考)

2H091
5C094
5F041

審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2004-324513 (P2004-324513)
(22) 出願日 平成16年11月9日 (2004. 11. 9)
(31) 優先権主張番号 10/715927
(32) 優先日 平成15年11月18日 (2003. 11. 18)
(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 501358079
友達光電股▲ふん▲有限公司
台湾新竹科学工業園区新竹市力行二路1号
(74) 代理人 110000268

特許業務法人 田中・岡崎アンドアソシエ
イツ

(72) 発明者 周 信宏

台湾高雄市苓雅区林園里廈門街43号

Fターム (参考) 2H091 FA14Z FA32Z FA45Z FB08 FC01
FC12 FC14 FD04 FD06 FD13
LA11 LA18 LA30
5C094 AA10 BA43 CA19 ED11
5F041 DA82 EE23 EE25 FF01

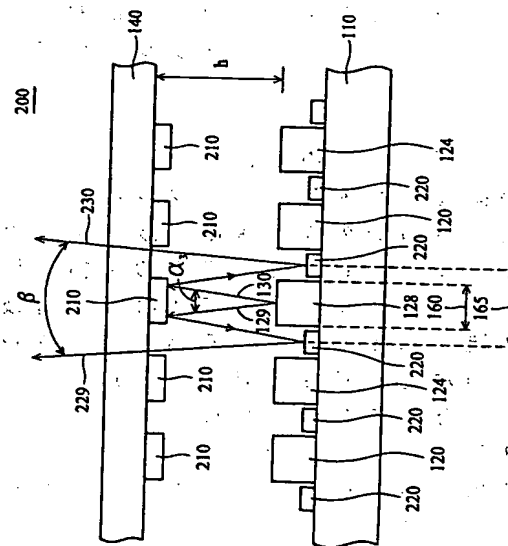
(54) 【発明の名称】 フラットディスプレイ

(57) 【要約】

【課題】 拡散板の厚さを低減しつつ、色混合の均一性が改良されたフラットディスプレイを提供する。

【解決手段】 本発明は、基板、前記基板の上表面に設置された複数の発光素子、前記基板の上表面に位置され、且つ、前記発光素子の間に設置される複数の第一反射ユニット、前記基板の上方にほぼ平行して配置され、その下表面と前記基板の上表面とが相対する拡散板、及び、前記拡散板の下表面に設置され、且つ、前記発光素子の発行面にそれぞれ対応する複数の第二反射ユニット、を含むフラットディスプレイである。ここで、第二反射ユニットは、反射率と透過特性を同時に有する半透過反射ユニットであるものが好ましく、その断面形状は、正方形、長方形、円錐形、三角形、半球形、又は楕円形である。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板、

前記基板の上表面に設置された複数の発光素子、

前記基板の上表面に位置され、且つ、前記発光素子の間に設置される複数の第一反射ユニット、

前記基板の上方にほぼ平行して配置され、その下表面と前記基板の上表面とが相対する拡散板、及び

前記拡散板の下表面に設置され、且つ、前記発光素子の発行面にそれぞれ対応する複数の第二反射ユニット、を含むフラットディスプレイ。

【請求項2】

10

発光素子は、発光ダイオードである請求項1に記載のフラットディスプレイ。

【請求項3】

第二反射ユニットは、反射率と透過特性を同時に有する半透過反射ユニットである請求項1又は請求項2記載のフラットディスプレイ。

【請求項4】

第二反射ユニットの断面形状は、正方形、長方形、円錐形、三角形、半球形、又は楕円形である請求項1～請求項3のいずれか1項に記載のフラットディスプレイ。

【請求項5】

基板の上に設置された第一反射ユニットは、アルミニウム、金、スズ、銅のいずれかである請求項1～請求項4のいずれか1項に記載のフラットディスプレイ。

【請求項6】

第二反射ユニットは、二酸化ケイ素 (SiO_2)、酸化チタン (TiO_2) のいずれかである請求項1～請求項5のいずれか1項に記載のフラットディスプレイ。

【請求項7】

第二反射ユニットの反射率は、10～90%である請求項1～請求項6のいずれか1項に記載のフラットディスプレイ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、フラットディスプレイに関し、特に、バックライトの発光ダイオードの色混合が改善されたフラットディスプレイに関するものである。

30

【背景技術】

【0002】

現在のコンピュータ市場においては、ノート型パソコン又はデスクトップ型パソコンに対して、薄型化した液晶ディスプレイが、デザインを決定付ける傾向になっている。また、ノート型パソコンの需要量は、既にデスクトップ型パソコンの需要量を超えている。そして、液晶ディスプレイは、従来の陰極線管 (Cathode Ray Tube、CRT) のディスプレイに、取って代わって普及しており、デスクトップ型パソコンのディスプレイの主流になっている。液晶ディスプレイが広く用いられる主な原因は、軽量、薄型、低消費電力などの特性を有すると共に、ノート型パソコンのデザイン上の各種の需要に合うからである。これらの特性は、CRTディスプレイに明らかに優れている。

40

【0003】

今日、使用されている大部分のフラットディスプレイ (固体ディスプレイ; solid state display) では、発光ダイオード (LED) 等の個々の発光素子から発光する光が、拡散板で混合される。この拡散板は、十分な厚さを備えていなければならない、これによって均等な色混合の効果を達成することができる。

【0004】

図1は、発光素子によるバックライトを備える薄膜トランジスタ液晶ディスプレイ (FT-LCD) である従来のフラットディスプレイ100を示している。ディスプレイ1

50

00は、基板110と複数の発光素子120、124、128を含む。発光素子は、発光ダイオードであり、均等に基板110の上に設置されている。これらの発光素子120、124、128は、色々な異なる色の光線を放射することができる。本実施例では、発光素子120、124、128は、それぞれ、青(B)、緑(G)、赤(R)の色、又は波長に対応する光線を放射する。但し、発光素子120、124、128はまた、その他の色であることもできる。

【0005】

拡散板140は、基板110に相対する一つの層の構造であり、既定の厚さ142を有する。拡散板140は、光学拡散板であり、各発光素子が発した光線を互いに混合させることができる。拡散板140は、酸化ケイ素(SiO_2)又は酸化チタン(TiO_2)からよりなる。当業者であれば、拡散板140が発光素子120、124、128の表面と既定の距離hを維持しなければならないことは理解できる。間隙距離hは、スペーサ(未表示)によって距離を保持することもできる。

【0006】

光経路125、126は、緑色発光素子124から放射した光線が拡散板140の既定領域を照射し、この既定領域は、距離hと角度 α_2 によって決められる。同様に、光経路129、130は、赤色発光素子128から放射した光線が拡散板140の領域を照射したもので、この領域は、距離hと角度 α_3 によって決められる。光経路121、122は、青発光素子120から放射した光線が拡散板140の領域を照射したもので、この領域は、距離hと角度 α_1 によって決められる。各発光素子で作った光経路は、拡散板140で混合し、図1を例にすると、領域170で、所望の混合光線、又は色効果を作ることができる。従来のディスプレイでは、拡散板140は、約2ミリの厚さで適当な色混合を提供する。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

上記のように、拡散板のほとんどがガラス(酸化ケイ素(SiO_2))、酸化チタン(TiO_2))よりなることから、拡散板を厚くすると、ディスプレイの重量を大幅に増加させることとなる。一方、ディスプレイの拡散板の重量を減量したいために、拡散板の厚さを減少させた場合、色混合が不均一になる問題を引き起こす。よって、拡散板の厚さを変えることによって、色混合の不均一な問題を解決することはできない。

【0008】

また、重量の問題に加えて、デザイン上の観点等からも、今後、薄型のディスプレイが求められている。従って、拡散板の厚さを低減しつつ、より均一性良好に色混合を行なうことができる方法も求められている。本発明は、以上を鑑みたものであり、拡散層を薄くしつつも色混合が改良されたフラットディスプレイを提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明は、フラットディスプレイ及びその色混合面積を増加する方法を提供する。フラットディスプレイのバックライトモジュールは、基板、複数の発光素子、少なくとも1つの第一反射ユニット、拡散板と少なくとも1つの第二反射ユニットを含む。発光素子は、基板の上に設置される。第一反射ユニットは、基板の上表面に位置され、且つ、発光素子の間に設置される。拡散板は、基板の上にはほぼ平行設置され、且つ、拡散板の下表面と基板の上表面は相対する。第二反射ユニットは、拡散板の下表面に設置され、且つ、発光素子の出光面にそれぞれ対応する。光線が拡散板から戻ってきたとき、この戻ってきた光線の第一反射ユニットでの反射角度は、発光素子から放射された光放射角度より大きくなっている。

【発明の効果】

【0010】

本発明のフラットディスプレイ及びその色混合面積を増加する方法によれば、拡散板の

厚さを低減することができ、より良い色混合の均一性を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

本発明についての目的、特徴、長所が一層明確に理解されるよう、以下に実施形態を例示し、図面を参照にしながら、詳細に説明する。

【0012】

図2は、本発明のフラットディスプレイ(TFT-LED)200の第一実施例の概略図を示している。フラットディスプレイ200は、基板110と、その上に設置された発光素子120、124、128を含む。また、第一反射ユニット(ここでは反射面とする)220と発光素子120、124と128は、基板の上に交互に設置されている。第一反射ユニット220は、それに当たった光線を反射させるようになっている。第一反射ユニットは、アルミニウム、金、スズ、銅のいずれかよりなるものが好ましい。従来技術と同様に、基板110に相対した面は、拡散板140である。第二反射ユニット(ここでは半透過反射面とする)210は、拡散板140に設置、又はプリントされており、対応する発光素子に向かい合っている。第二反射ユニット210の材料は、光線を透過させ、反射率が10-90%の間の特性を有する。よって、第二反射ユニット210は、高反射率、低透過率の特性を有する。

【0013】

発光素子128から放射した光経路129と130は、第二反射ユニット210を照射し、放射経路229と230に示されたように、第二反射ユニット210は、反射率に応じて光線を反射し、光線を放射光の発光素子に隣接する第一反射ユニット220に戻す。反射した光線は、第一反射ユニット220に反射され、光放射経路229と230が形成する発光角度 θ に示されたように拡散板140を透過する。第二反射ユニット210と第一反射ユニット220の使用は、効果的に各発光素子の光放射の幅を、幅160から幅165に増加することができる。よって、ディスプレイ200は、拡散板140において、より大きい色混合領域を形成することができる。第二反射ユニット210と第一反射ユニット220からの反射光の量は、スネル(Snell)の屈折法則に基づいて算出することができる。

【0014】

図3aは、従来のディスプレイにおいて、色混合面積Aを決める方法の概略図を示している。hは、拡散板140と発光素子120、124、128との間の距離である。また、 θ は、発光素子120、124、128の放射角度 α_1 、 α_2 、 α_3 の二分の一を定義する。既知の方法に基づく、公式 $A = \pi \cdot (h \cdot \tan \theta)^2$ を用いて色混合面積Aを算出することができる。

【0015】

図3bは、本発明の実施例に係るディスプレイの色混合面積A'を決める方法の概略図を示している。面積A'は、拡散板140の照射領域を定義し、hは、拡散板140と発光素子128の間の距離を定義する。また、 θ は、発光素子128の放射角度 α_3 の二分の一を定義し、rは、第二反射ユニット210の長さ、又は、半径を定義する。当業者であれば理解できるように、第二反射ユニット210は、拡散板140に印刷、又は設置することができ、第二反射ユニット210の形状は、正方形、長方形、円錐形、三角形、半球形、楕円形とすることができる。この実施例では、第二反射ユニット210は、半径rを有する円形である。この例では、半径rは、距離hより小さい。公式 $A' = \pi \cdot (3 \cdot r)^2$ によって色混合面積Aを計算することができる。

【0016】

図3cは、本発明の他の実施例の色混合面積A'を決める方法の概略図を示している。この場合、長さ、又は、半径rは、hと $\tan \theta$ の積に等しい。この例では、 $A' = \pi \cdot (3 \cdot h \cdot \tan \theta)^2$ によって色混合面積Aを計算することができる。

【0017】

実施例に関する説明では、光の進行経路がわかり易くなるように、発光素子128の中

心位置を例として選び、その位置からの光の進行経路のみを示している。(隣接する発光素子からの光の進行経路(図1でいえば、121、122、125、126)を示すと、それらの光の進行経路が互いに交叉することとなり図面の説明に影響するからである。但し、その他の発光素子、例えば、緑色の発光ダイオード120や青色の発光ダイオード124が放射した光は、同様に、似たような光反射作用を有することは理解できる。

【0018】

図4は、本発明の第2実施例のフラットディスプレイの概略図を示している。この実施例では、第二反射ユニット410の形状が、球形状、又は、半球形となっている。光放射経路429と430との間の夾角度 γ は、明らかに角度 α より大きく、色混合面積は、上述の公式2又は3によって得ることができる。

【0019】

図5は、本発明の第3実施例のフラットディスプレイの概略図を示している。この実施例では、第二反射ユニット510の形状は、円錐形、又は、三角形である。光放射経路529と530の間の夾角度 δ は、明らかに角度 α より大きい。

【0020】

第二反射ユニット、又は半透過反射面の形状は、正方形、長方形、円形、三角形、又は、楕円形であることができる。当業者ならば理解できるように、拡散板140の第二反射ユニットの形状を変えることによって、反射形態もそれに伴って変わり、これにより、拡散板140の色混合面積 A' を調整することができる。

【0021】

図6は、本発明の実施例のフラットディスプレイ600の上面図を示している。実施例では、第一反射ユニット220は、各発光素子の側面に平行し、第二反射ユニット210から反射された光線を更に反射させる。第一反射ユニット220は、各発光素子図と連結する。図では、第一反射ユニット220が各発光素子の列の間に隣接して設置されているのが示されているが、第一反射ユニット220は発光素子の間の縦列に隣接して設置することもできる。

【0022】

図7は、本発明のもう一つの実施例のフラットディスプレイ700の上面図を示している。第一反射ユニット220は、発光素子の列に沿って横向きに配置され、そして、もう一つの第一反射ユニット220'が、発光素子の縦列に沿って横向きに配置されている。即ち、第一反射ユニット220は、発光素子の列に平行し、もう一つの第一反射ユニット220'は、発光素子の列に直交している。このような第一反射ユニットの配列組合せによっても、色混合面積を増加することができ、反射光線を基板140に反射させる。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】従来のフラットディスプレイを示している。

【図2】本発明の第一実施例のフラットディスプレイ(TFT-LCD LED)の概略図を示している。

【図3】本発明のフラットディスプレイの色混合面積を決める概略図を示している。

【図4】本発明の第二実施例のディスプレイの概略図を示している。

【図5】本発明の第三実施例のフラットディスプレイの概略図を示している。

【図6】本発明の実施例のフラットディスプレイの上面図を示している。

【図7】本発明のもう一つの実施例のフラットディスプレイの上面図を示している。

【符号の説明】

【0024】

100 フラットディスプレイ

110 基板

120、124、128 (R、G、B) 発光素子(発光ダイオード)

121、122、125、126、129、130 光放射経路

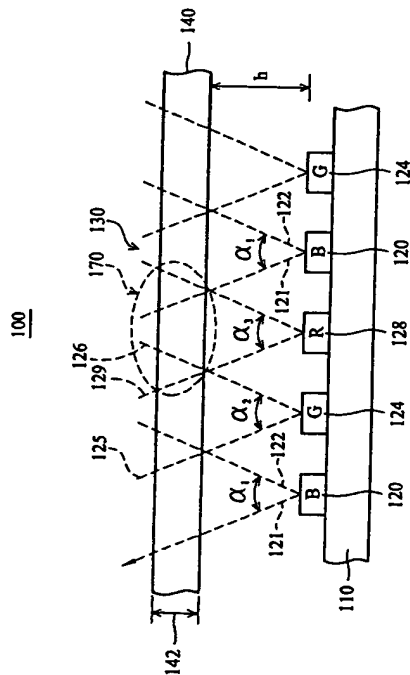
140 拡散板

- 1 4 2 拡散板の厚さ
 1 6 0 発光素子の幅
 1 6 5 幅
 1 7 0 領域
 2 1 0 第二反射ユニット (半透過反射面)
 2 2 0 第一反射ユニット (反射面)
 2 2 0' 第一反射ユニット (反射面)
 2 2 9 光放射経路
 2 3 0 光放射経路
 4 1 0 第二反射ユニット (半透過反射面)
 5 1 0 第二反射ユニット (半透過反射面)
 5 2 9、5 3 0 光放射経路
 6 0 0 フラットディスプレイ
 6 1 0 点線
 A、A'、A'' 色混合面積
 h 距離
 α_1 、 α_2 、 α_3 角度
 β 発光角度
 θ 放射角度 α_3 の二分の一
 γ 角度
 δ 角度

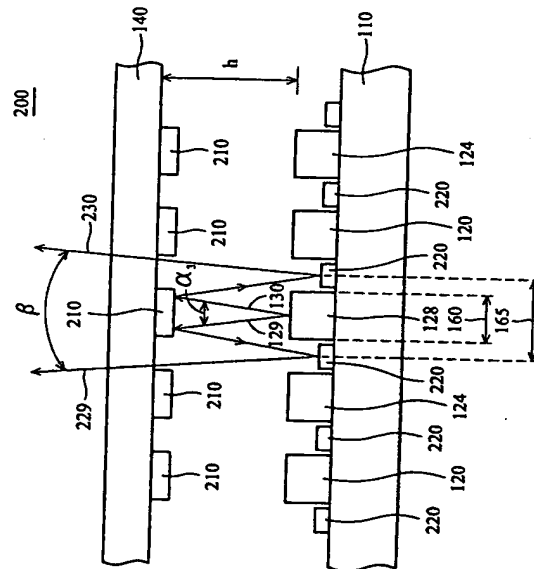
10

20

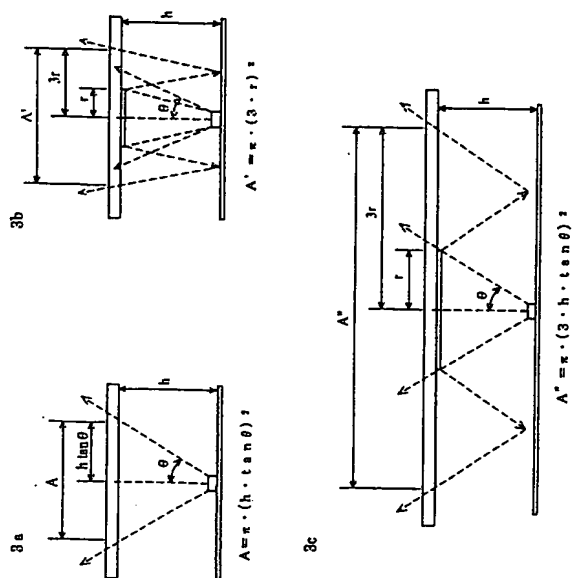
【 図 1 】



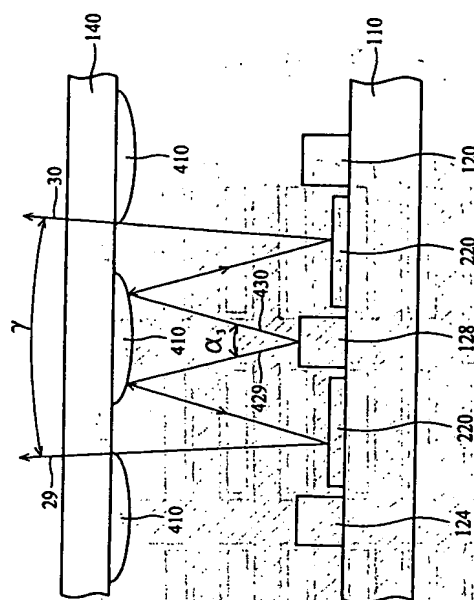
【 図 2 】



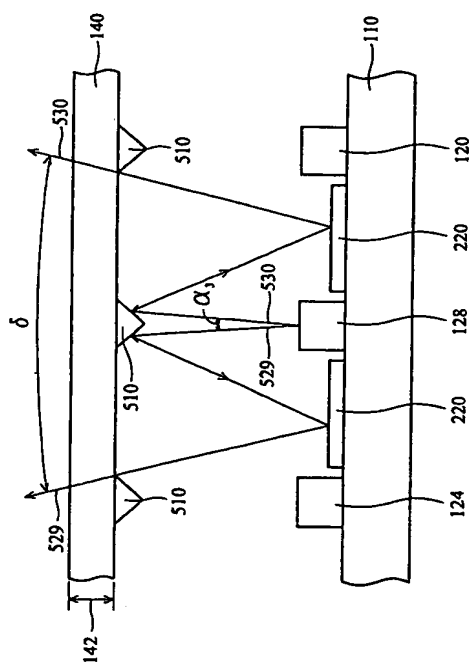
【圖 3】



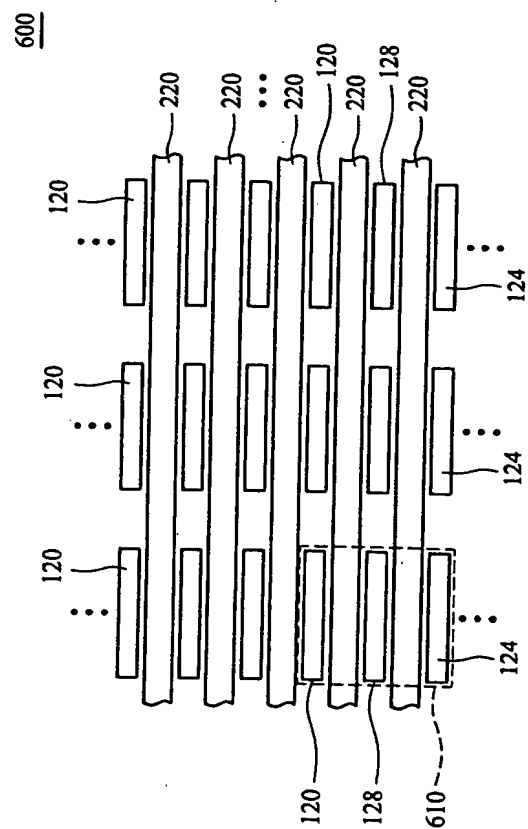
【圖 4】



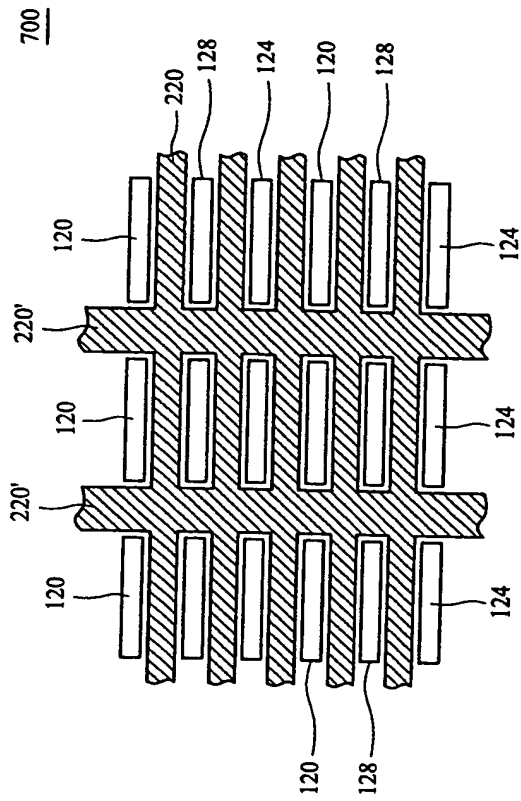
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁷

H 0 1 L 33/00

// F 2 1 Y 101:02

F I

F 2 1 S 1/00

F 2 1 Y 101:02

E

テーマコード (参考)

THIS PAGE BLANK